

Penerapan Unsur Sejarah Dalam Matematik Bagi Topik Geometri Koordinat

Mohini Mohamed & Siti Maisarah Binti Ahmad Saarani

Fakulti Pendidikan,
Universiti Teknologi Malaysia

Abstrak : Kajian ini adalah bertujuan untuk menyediakan satu bahan pengajaran bagi topik geometri koordinat yang dapat digunakan oleh guru untuk proses pengajaran dan pembelajaran atau sebagai rujukan. Selain itu, kajian ini juga adalah bertujuan untuk mendapatkan pendapat atau maklum balas guru mengenai bahan pengajaran yang disediakan dan penerapan unsur sejarah dalam matematik. Sampel kajian dipilih secara rawak terdiri daripada 30 orang guru matematik sekolah menengah di kawasan Skudai iaitu Sekolah Menengah Kebangsaan Taman Selesa Jaya, Sekolah Menengah Kebangsaan Taman Selesa Jaya 2, Sekolah Menengah Kebangsaan Damai Jaya, Sekolah Menengah Kebangsaan Taman Universiti, Sekolah Menengah Kebangsaan Taman Sutera dan Sekolah Menengah Kebangsaan Taman Tun Aminah. Alat kajian yang digunakan ialah soal selidik dan nilai kebolehpercayaan adalah .81. Statistik digunakan bagi mendapatkan nilai kekerapan, peratusan dan min. Dapatan kajian menunjukkan bahawa guru-guru memberi reaksi yang positif terhadap penerapan unsur sejarah dalam matematik khususnya topik geometri koordinat.

Katakunci : unsure sejarah, matematik, geometri koordinat

Pengenalan

Matematik telah wujud sejak beribu-ribu tahun yang lepas. Penemuan matematik dapat dilihat daripada pelbagai tamadun; antaranya seperti tamadun Mesir, tamadun, Islam, tamadun Greek, tamadun China, dan sebagainya. Sumbangan ahli matematik daripada pelbagai tamadun telah membawa perubahan yang besar kepada perkembangan masa kini.

Peranan matematik amat besar dalam perkembangan sains dan teknologi pada masa kini. Kurikulum matematik sekolah menengah telah menggariskan sepuluh objektif yang perlu dicapai dan antaranya adalah menghubungkan matematik dengan bidang ilmu yang lain. Justeru itu, matematik tidak boleh dilihat secara bersendirian dan ia mempunyai kaitan dengan bidang-bidang lain seperti sains, astronomi, teknologi komputer dan kejuruteraan. Penguasaan matematik merupakan satu syarat dalam menyediakan tenaga kerja yang berpotensi dan berkemahiran tinggi.

Pendidikan adalah usaha-usaha yang dilakukan untuk melahirkan individu-individu yang professional contohnya seperti akauntan, jurutera, saintis dan sebagainya. Untuk merealisasikan hasrat ini, satu proses pengajaran dan pembelajaran yang berkesan perlulah diwujudkan. Hunter (1995) mentakrifkan pengajaran yang berkesan sebagai pengajaran yang dapat meningkatkan pembelajaran dalam diri pelajar. Unsur-unsur sejarah perkembangan Islam yang diterapkan dalam mata pelajaran matematik dapat meningkatkan pembelajaran dalam diri pelajar. Justeru itu, bahan berunsurkan sejarah ini dapat memberikan kesan yang positif terhadap pembelajaran seseorang pelajar.

Pernyataan Masalah

Pencapaian prestasi pelajar-pelajar terhadap matematik adalah rendah dan masih wujud pelajar-pelajar yang lemah pada setiap tahun. Pelbagai kajian yang timbul demi mengurangkan bilangan pelajar yang lemah ini dan untuk mencari inisiatif baru dalam meningkatkan minat dan

motivasi pelajar terhadap matematik. Penerapan unsur-unsur sejarah dalam matematik merupakan salah satu cara yang boleh diaplikasikan dalam proses pengajaran dan pembelajaran matematik. Proses pengajaran dan pembelajaran akan menjadi aktif dan sikap pelajar terhadap matematik akan menjadi positif seterusnya minat dan motivasi para pelajar dapat dipertingkatkan jika cara ini dilaksanakan dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Namun demikian, penerapan unsur-unsur sejarah dalam matematik ini kurang dilaksanakan oleh guru-guru di sekolah. Ini disebabkan oleh sistem pengajaran matematik di sekolah pada masa kini yang lebih berorientasikan peperiksaan. Guru-guru mengejar masa dalam menghabiskan sukatan pelajaran. Selain itu, kurangnya pengetahuan dalam sejarah matematik juga merupakan satu faktor yang menyumbang kepada penerapan unsur-unsur sejarah dalam proses pengajaran dan pembelajaran matematik kurang dilaksanakan di kalangan guru-guru.

Matematik tidak perlu dilihat secara bersendirian dan berasingan kerana ia berkaitan dengan bidang-bidang lain seperti sains dan kejuruteraan. Salah satu topik matematik yang mempunyai kaitan dengan bidang sains adalah geometri contohnya geometri koordinat. Kurikulum matematik sekolah rendah dan sekolah menengah mengalami dilemma yang serius bila berhadapan dengan konsep geometri. Ianya mudah untuk mencari kesilapan mengenai pengajaran geometri secara tradisional tetapi bila berhadapan dengan cara mengatasi masalah ini adalah tidak mudah untuk dihadapinya (Carl Allendoerfer, 1969). Berdasarkan kajian yang dilakukan oleh (TIMSS, 1998) menunjukkan pelajar yang tamat pendidikan menengah pada masa itu membuktikan mengenai apa yang diperkatakan oleh Allendoerfer belum diatasi (Wayne Bogss et.al. 1999). Usiskin (1997) menyatakan bahawa geometri menghadapi masalah berkaitan pencapaian dan kurikulum. Kelemahan dalam geometri contohnya seperti geometri koordinat menyebabkan segelintir pelajar mempunyai masalah dalam mata pelajaran sains (Wayne Bogss et.al. 1999). Topik geometri koordinat ini melibatkan banyak rumus dan kebanyakan pelajar lebih cenderung menghafal rumus dan langkah-langkah pengiraan tertentu serta kurang kefahaman bagi topik ini. Kesilapan pada rumus dan langkah-langkah pengiraan merupakan masalah yang besar. Pelajar hanya menghafal rumus dan tidak mengetahui sejarah di sebalik penemuan rumus ini. Penerapan unsur-unsur sejarah dalam topik geometri koordinat merupakan salah satu cara dalam mengatasi masalah ini selain dapat meningkatkan minat dan motivasi pelajar. Bahan pengajaran yang berunsurkan sejarah ini dapat memberikan motivasi, mengekalkan minat pelajar, mempamerkan kaedah matematik yang unik dan menunjukkan nilai-nilai matematik yang tersendiri.

Objektif Kajian

Antara objektif-objektif kajian ini dilakukan adalah seperti berikut ;

- i. menyediakan satu bahan pengajaran bagi topik geometri koordinat yang dapat digunakan oleh guru untuk proses pengajaran dan pembelajaran atau sebagai rujukan
- ii. mendapatkan pendapat atau maklum balas guru-guru matematik sekolah menengah mengenai bahan pengajaran bagi topik geometri koordinat yang disediakan
- iii. mendapatkan pendapat atau maklum balas guru-guru matematik sekolah menengah mengenai penerapan unsur sejarah dalam matematik berdasarkan empat kategori berikut:
 - I. Implikasi penerapan unsur sejarah dalam matematik
 - II. Penyelesaian masalah berasaskan bahan sejarah
 - III. Pengetahuan asas dan umum sejarah matematik
 - IV. Kelebihan penerapan unsur sejarah dalam matematik

Kepentingan Kajian

Kajian yang dilaksanakan ini dapat memberi manfaat dan faedah kepada golongan pelajar dan guru matematik. Antara kepentingan kajian bagi golongan ;

Guru : Guru dapat menggunakan bahan pengajaran yang telah disediakan ini untuk pengajaran matematik bagi mewujudkan proses pengajaran dan pembelajaran di dalam kelas yang memberangsangkan. Selain itu, guru juga dapat menjadikan bahan pengajaran ini sebagai rujukan dan garis panduan dalam usaha menarik perhatian para pelajar mempelajari matematik tingkatan empat khususnya bagi topik geometri koordinat. Berdasarkan bahan pengajaran ini juga, guru dapat membina aktiviti-aktiviti yang sesuai yang dilakukan bagi membina suasana pembelajaran yang menyeronokkan. Guru juga dapat melihat sejauh mana penerapan sejarah dalam pengajaran matematik ini dapat menimbulkan satu kesan yang positif di kalangan pelajar. Pengetahuan guru dalam sejarah perkembangan matematik serta ahli-ahli matematik dapat dipertingkatkan.

Pelajar : Pelajar akan berasa seronok dan berminat untuk mempelajari topik-topik matematik. Suasana di dalam kelas akan menjadi aktif dan memberangsangkan dengan adanya aktiviti-aktiviti yang menarik dan menyeronokkan. Aktiviti-aktiviti yang dilakukan oleh guru untuk pelajar dapat memberi manfaat kepada pelajar kerana pelajar dapat merasai pengalaman itu sendiri. Hal ini demikian kerana ia dapat meningkatkan serta mengukuhkan kefahaman para pelajar. Pelajar juga lebih senang mengingatnya kerana mereka menyelesaikannya sendiri. Kajian ini juga amat penting kerana dapat meningkatkan prestasi pelajar-pelajar bagi mata pelajaran matematik sekiranya penerapan atau penyepaduan sejarah dalam pengajaran dan pembelajaran matematik ini diaplikasikan. Apabila motivasi dan minat para pelajar dapat ditingkatkan maka pencapaian mereka dalam matematik akan bertambah baik. Bilangan pelajar yang lemah dapat dikurangkan.

Rekabentuk Kajian

Reka bentuk kajian ini adalah berbentuk deskriptif. Menurut Mohd Majid (1990), kajian deskriptif dilakukan bagi menerangkan sesuatu fenomena yang sedang berlaku dengan menganalisis data yang diperolehi melalui instrumen yang tertentu seperti soal selidik atau media-media lain. Soal selidik digunakan untuk mendapatkan maklumat berkenaan fakta-fakta, kepercayaan, perasaan, kehendak dan sebagainya.

Bagi kajian penyelidikan perpustakaan, usaha perlu ditumpukan bagi mendapatkan, menilai dan mensintesis fakta supaya dapat membina maklumat dan kesimpulan. Fakta-fakta atau maklumat-maklumat dapat diperolehi daripada sumber primer. Kemudian fakta-fakta sejarah yang diperolehi ini akan dijadikan sebagai bahan pengajaran yang akan disediakan bagi kajian ini. Seterusnya, bahan pengajaran ini akan dijadikan sebagai bahan yang dikaji untuk kajian mengenai sejarah matematik ini. Bagi kajian ini, soal selidik akan digunakan untuk mendapatkan maklumat berkenaan bahan pengajaran ini.

Kajian ini telah dilaksanakan untuk mendapatkan maklumat berkaitan penerapan unsur sejarah dalam matematik yang telah dibahagikan kepada beberapa kategori dan antara kategori-kategori tersebut adalah :

- a. Implikasi penerapan unsur sejarah dalam matematik
 - b. Penyelesaian masalah berasaskan bahan sejarah
 - c. Pengetahuan asas dan umum sejarah matematik
 - d. Kelebihan penerapan unsur sejarah dalam matematik
- Kesemua kategori ini akan menjawab kepada persoalan kajian.

Sampel Kajian

Dalam sesuatu penyelidikan pendidikan, mengenal pasti populasi merupakan perkara penting kerana ia menentukan bidang masalah yang perlu dikaji serta sebanyak mana data dan maklumat yang perlu dikumpul. Di samping itu, populasi juga menentukan masa, tenaga dan perbelanjaan yang akan digunakan untuk melaksanakan penyelidikan. Populasi mestilah ditentukan dan dikaji dengan teliti agar keputusan kajian yang dipilih berkesan (Mohd. Najib, 1998).

Populasi kajian ini ialah guru-guru matematik di sekolah menengah bagi kawasan Skudai Johor. Sampel bagi kajian ini dipilih berdasarkan kaedah persampelan bertujuan. Sampel kajian ini merupakan guru-guru matematik sekolah menengah di kawasan Skudai melibatkan 30 orang guru. Di samping itu, pemilihan guru-guru matematik sebagai sampel kajian adalah kerana mereka dapat memberi maklum balas berasaskan kepada pendapat dan pengalaman mereka dalam proses pengajaran matematik.

Instrumen Kajian

Menurut Syaharam (1990), instrumen kajian merupakan alat pengukuran yang digunakan untuk mengumpulkan maklumat tentang sesuatu subjek. Dalam kajian ini, soal selidik digunakan sebagai instrumen kajian. Soal selidik digunakan untuk mendapat maklumat yang tepat berkenaan fakta-fakta, kepercayaan, implikasi dan sebagainya. Soal selidik ialah borang yang mengandungi item-item yang harus dijawab oleh responden. Soal selidik yang disediakan dibahagikan kepada dua bahagian iaitu bahagian A dan B.

Kajian Rintis

Sebelum kajian sebenar dilakukan, satu kajian rintis telah dilakukan di kalangan guru-guru matematik di sekolah menengah di kawasan Skudai, Johor, bagi mengenal pasti kesahan dan kebolehpercayaan soal selidik tersebut. Seramai 6 orang guru matematik telah dipilih untuk dijadikan responden bagi kajian rintis ini. Dengan bantuan analisis menggunakan perisian komputer '*Statistical Package for Social Science*' (SPSS) for window versi 11.5, nilai alpha diperolehi dengan bernilai .81. Ini menunjukkan bahawa soal selidik yang dibina mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan dan sesuai digunakan untuk kajian ini.

Analisis Data

Tajuk: Geometri koordinat
Topik: Garis lurus selari
Sasaran pelajar: Tingkatan empat
Anggaran masa: 60 minit

Isi pelajaran:

1. Sifat-sifat garis lurus.
2. Nisbah antara sudut dengan panjang lengkok /lilitan.

Objektif pelajaran:

1. Pelajar dapat mengenalpasti dan melukis garis-garis lurus selari.
2. Pelajar dapat mengenalpasti sudut diantara garis-garis lurus selari.
3. Pelajar didedahkan dengan sejarah pengiraan lilitan bulatan bumi yang dilakukan oleh ahli matematik terdahulu.
4. Pelajar dapat menyelesaikan masalah berdasarkan bahan sejarah yang diberikan.

Langkah 1

Set induksi: guru mengedarkan keratan A6 kepada setiap pelajar. Pelajar diberikan masa beberapa minit untuk membaca keratan ini dan kemudian guru akan menerangkan mengenai ahli matematik dan sumbangannya seperti dalam keratan ini.

Keratan A6**History**

For centuries educated people believed that the earth was a sphere. The circumference of the sphere we call the earth was first measured by Eratosthenes (c. 276-194 BCE), the third Librarian of the famous Library at Alexandria, Egypt. A scholar in his own right but not the brightest (he was called *Beta* because he was at the second level), he wrote a famous book which explains the mathematics underlying the philosophy of Plato. What Eratosthenes actually measured was the polar circumference of the earth. While there are at least two stories about how he did this, the one described here provides secondary students with an activity whereby they, too, can do the mathematics that comes very close to the measure of the actual polar circumference.



Eratosthenes (c. 276-194 BCE)

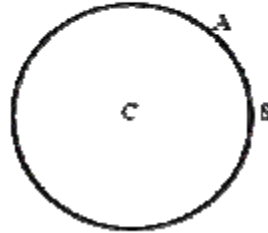
Langkah 2

Guru mengedarkan keratan B6 dan keratan C6 kepada setiap kumpulan pelajar yang dibentuk daripada 3 hingga 4 orang pelajar. Setiap kumpulan pelajar dikehendaki membaca keratan B6 dan menanda prosedur yang penting untuk menyelesaikan masalah ini.

Keratan C6

Please complete the figure C6 based on the information from the paragraph above. Solve this problem to calculate circumference.

FIGURE C6



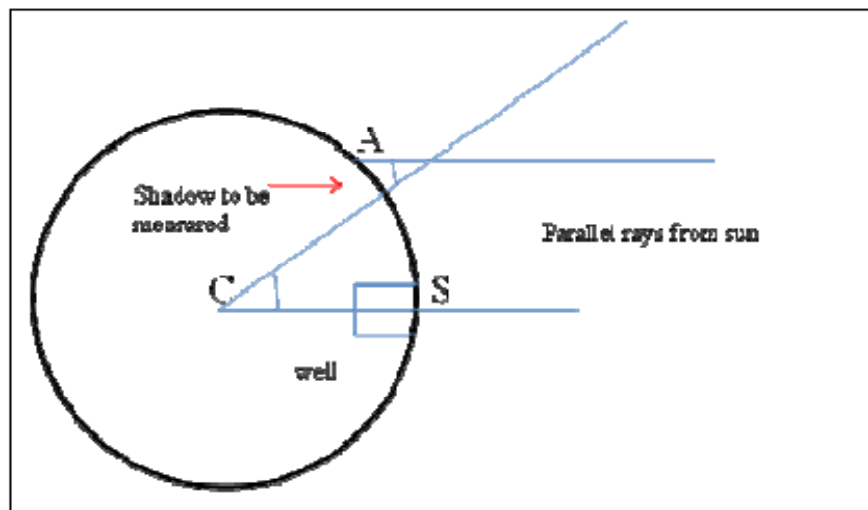
Langkah 3

Guru bertanya kepada pelajar mengenai prosedur yang telah dikenalpasti oleh pelajar.

Langkah 4

Kemudian, guru akan membimbing para pelajar untuk melengkapkan gambarajah di keratan C6 berdasarkan prosedur yang telah dikenalpasti.

Gambarajah lengkap Keratan C6



Langkah 5

Pelajar dikehendaki menyelesaikan masalah ini setelah melengkapkan gambarajah tersebut di keratan C6.

Langkah 6

Setelah pelajar menyelesaikan soalan ini, guru akan memeriksa jawapan-jawapan pelajar.

Langkah 7

Guru akan menunjukkan jalan penyelesaian di papan hitam atau putih sebagai pengukuhan kepada pelajar dan pembetulan kepada pelajar yang melakukan kesalahan.

Jawapan Keratan C6

SOLUTION:

Calculating circumference P by using the proportion from the paragraph,

$$7^{\circ} 12' : 360^{\circ} = 5000 : P$$

Since $\alpha = 7^{\circ} 12' = \frac{360^{\circ}}{50}$ as shown in paragraph, thus

$$\frac{360^{\circ}}{50} : 360^{\circ} = 5000 : P$$

$$1 : 50 = 5000 : P$$

$$P = 50 (5000)$$

$$P = 25000 \text{ stadia}$$

Perbincangan

Secara keseluruhannya, pendapat guru-guru matematik di sekolah menengah mengenai penerapan unsur sejarah dalam matematik khususnya bagi topik geometri koordinat adalah positif (min keseluruhan = 3.68).

Kategori implikasi penerapan unsur sejarah dalam matematik (min keseluruhan = 3.62) menjurus kepada kesan-kesan yang didapati hasil menerapkan unsur sejarah matematik dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Guru-guru mengakui bahawa terdapat banyak implikasi yang didapati melalui penerapan unsur sejarah dalam matematik seperti menerapkan kepentingan dan keindahan matematik dalam kehidupan seharian. Misalnya, aktiviti pembinaan tangram merupakan salah satu contoh elemen yang dapat menunjukkan keindahan matematik itu. Selain itu, nilai-nilai murni dalam diri pelajar dapat dibentuk dengan menerapkan unsur sejarah dalam matematik. Berdasarkan item 16, didapati bahawa terdapat guru yang berpendapat penerapan unsure sejarah dalam matematik ini hanyalah membuang masa sahaja sedangkan guru perlu menghabiskan sukatan pelajaran yang banyak. Fenomena ini sering berlaku di sekolah, namun sebagai seorang guru perlulah bijak menguruskan masa. Aktiviti penerapan unsur sejarah ini tidak sepatutnya dilakukan ke atas semua topik tetapi boleh diaplikasikan semasa set induksi atau topik yang kurang diminati. Ini dapat menarik perhatian dan minat serta meningkatkan motivasi pelajar.

Kategori penyelesaian masalah berasaskan masalah (min keseluruhan sederhana, 3.62) membincangkan mengenai unsur-unsur sejarah yang diterapkan melalui aktiviti penyelesaian masalah. Matematik akan menjadi lebih bermakna melalui aktiviti penyelesaian masalah berasaskan bahan sejarah. Aktiviti penyelesaian masalah berasaskan bahan sejarah yang dilakukan semasa proses pengajaran dan pembelajaran dapat meningkatkan tahap pemikiran pelajar dan penglibatan mereka dalam kelas juga aktif. Pelajar digalakkan berfikir dalam menyelesaikan masalah yang diberikan dengan pelbagai cara yang sesuai.

Kategori yang keempat adalah kelebihan penerapan unsur sejarah dalam matematik menunjukkan min keseluruhan sebanyak 3.38. Sebanyak 80% guru berpendapat bahawa penerapan unsur sejarah dalam matematik ini dapat dilaksanakan melalui set induksi. Unsur-unsur sejarah yang diterapkan melalui set induksi dapat menarik perhatian dan minat para

pelajar. Unsur-unsur sejarah seperti sejarah bagaimana seorang ahli matematik tertentu menjumpai sesuatu penemuan hasil matematik yang kita gunakan pada masa kini dapat diaplikasikan melalui set induksi. Melalui aktiviti penerapan unsur sejarah dalam matematik ini, guru dapat memahami pelajar dengan lebih jelas semasa pelajar melakukan aktiviti. Ini dapat dilihat bahawa pelajar-pelajar ini mempunyai kemampuan yang berbeza. Hal ini demikian, guru dapat mengenalpasti pelajar yang memerlukan bimbingan.

Jadual 1 : Taburan min keseluruhan mengikut kategori

Kategori	Min Keseluruhan
Implikasi penerapan unsur sejarah dalam matematik	3.62
Penyelesaian masalah berasaskan bahan sejarah	3.62
Pengetahuan asas dan umum sejarah matematik	4.09
Kelebihan penerapan unsur sejarah dalam matematik	3.38
Keseluruhan	3.68

Ini menunjukkan persoalan kajian telah terjawab

Rujukan

- Azizi Yahaya, Shahrin Hashim, Jamaluddin Ramli, Yusof Boon, Abdul Rahim Hamdan (2007). *Menguasai Penyelidikan Dalam Pendidikan*. PTS Professional Publishing Sdn Bhd.
- Barbin, E (1996). The role of problems in the history of teaching of mathematics. In R. Calinger(ED.), *Vita Mathematica: Historical Research and Integration with teaching*, 17-25.
- David M.Burton, International Edition, (2007). *The History of Mathematics: An Introduction, Sixth Edition*, Mc Graw Hill.
- Esah Sulaiman (2003). *Modul Pengajaran Asas Pedagogi*, Jabatan Asas Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia.
- F ulvia Furinghetti (2000). The history of Mathematics as a coupling link between Secondary and University Teaching, *International Journal of Mathematics, Education, Science, Technology*, Vol. 31, No. 1, 43-51.
- Kamus Dewan (Edisi Keempat, 2005). Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- Mark Burgin, (2000). *A Historical Perspective in Teaching Science and Mathematics*, California State Polytechnic University, Pomona, 1-11.
- Mohd. Azhar Abd. Hamid (2001). *Pengenalan Pemikiran Kritis dan Kreatif*, Penerbit UTM, Skudai, Johor.
- Saniah Sayuti, Yeo Kee Jiar, Ahmad Johari Sihes, Azlina Mohd. Kosnin (2000). *Modul Pengajaran Psikologi Pendidikan*, Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia.
- Shaharam Abdullah (1990). *Panduan Amali Untuk Penyelidikan Pendidikan*. Kuala Lumpur. Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Tzanakis, C. & Arcavi, A. (2000). Integrating history of mathematics in the classroom: An analitic survey, In. J.Fauvel & J.van Maanen (Eds.), *History in Mathematics education: An ICMI study*, 201-204.